

УДК 576.895.121 : 597.553.2

© 1991

## О ПРИЧИНАХ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕНСИВНОГО ОЧАГА ТРИЕНОФОРОЗА В ВЕРХНЕТУЛОМСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

В. К. Митенев, Б. С. Шульман

На основании многолетних наблюдений за зараженностью сига и щуки цестодой *Triaenophorus crassus* Forel и других паразитов в зарегулированной части р. Тулома и в естественном водоеме Печозере (р. Печь), относящихся к одному бассейну, обсуждается вопрос о причинах возникновения очага триенофороза в Верхнетуломском водохранилище.

Характерный для северных районов *Triaenophorus crassus* Forel в естественных водоемах Кольского п-ва встречается относительно редко и в незначительных количествах (Митенев, 1974, 1977, 1979; Шульман, 1979). Однако создание здесь водохранилищ приводит к определенной перестройке паразитарных систем, из результатов которой является значительное увеличение численности *T. crassus* (Шульман, 1979; Митенев, Шульман, 1980; Митенев и др., 1985). Различие по зараженности рыб *T. crassus* естественного водоема от водохранилища четко прослеживается на примере Печозера (р. Печь) и Верхнетуломского водохранилища, относящихся к бассейну р. Тулома. Так, по результатам исследований в 1974—1975 гг. (Шульман, 1979) в Печозере сиг был заражен *T. crassus* на 2.7, а щука — на 6.6 %, в то же время в Верхнетуломском водохранилище сиг был заражен этим паразитом до 87.5 % (в среднем 77.6 %), а щука — до 100 % (в среднем 88.3 %). Эти данные были получены спустя 10 лет после зарегулирования верхнего участка Туломы и свидетельствуют о том, что здесь в результате создания водохранилища возник интенсивный очаг триенофороза. В связи с этим изучение динамики этого заболевания и причин его возникновения представляет научный и практический интерес.

Материалом для настоящего сообщения послужили сборы цестоды *T. crassus* от сига и щуки в Печозере (р. Печь) и Верхнетуломском водохранилище и нематоды *Cystidicola farionis* Fischer<sup>1</sup> от сига, проведенные в 1984—1989 гг. (количество вскрытых рыб показано в приведенных табл. 1—3).

В результате многолетних наблюдений установлено, что зараженность сига плероцеркоидами *T. crassus* в водохранилище, хотя и снизилась по сравнению с 70-ми годами, однако находится на относительно высоком уровне (табл. 1). Из приведенной табл. 1 видно, что средний уровень экстенсивности инвазии здесь колебался в пределах 65.1—51.2 %, тогда как интенсивность заражения иногда достигала 8—15 экз. на рыбу. В Печозере, как видно из этой же табл. 1, зараженность сига плероцеркоидами *T. crassus* сохраняется на весьма низком уровне. Лишь в 1987 г. из 79 у 2 особей было обнаружено по одному плероцеркоиду. А в 1985 и 1986 гг. этот паразит у сига в Печозере вообще не был встречен.

<sup>1</sup> Нематода *C. farionis* использована как показатель экологического состояния сига в естественном водоеме и в водохранилище.

Таблица 1  
Зараженность сига личинками *Triaenophorus crassus* в бассейне Туломы  
по годам

Infection rate of *Coregonus lavaretus* with the nematode *Cystidicola farionis*  
in Pechozero in different years

Год	Вскрыто рыб	Экстенсивность инвазии, %	Верхнетуломское водохранилище			Индекс обилия	
			Интенсивность инвазии, экз.				
			лимиты	Средняя			
1984	86	65.1 (55.3—75.7)	1	15	2.3	1.5	
1985	56	57.1 (44.7—71.0)	1	5	2.0	1.2	
1986							
1987	69	58.0 (45.2—68.7)	1	5	1.7	1.0	
1988	56	51.2 (39.3—65.9)	1	5	2.2	0.9	
1989	62	58.1 (47.2—72.2)	1	8	2.7	1.6	

Таблица 1 (продолжение)

Год	Вскрыто рыб	Экстенсивность инвазии, %	оз. Печозеро			Индекс обилия	
			Интенсивность инвазии, экз.				
			лимиты	Средняя			
1984	121	0.8 (0.0—3.3)	1	1	1	0.01	
1985	42	0 (0.0—6.9)	0	0	0	0	
1986	53	0 (0.0—5.3)	0	0	0	0	
1987	79	2.5 (0.2—7.1)	1	1	1	0.02	
1988	64	1.6 (0.0—6.0)	1	1	1	0.015	
1989	106	0.9 (0.0—2.7)	1	1	1	0.01	

П р и м е ч а н и е. Здесь и в табл. 2, 3: в скобках — доверительный интервал встречаемости для уровня значимости 0.05 (из: Ройтман, Лобанов, 1985).

Что касается зараженности щуки *T. crassus*, то в Верхнетуломском водохранилище в течение последних 6 лет она сохранялась на высоком уровне (табл. 2). Лишь в двух случаях, как видно из табл. 2, она снижалась до 72.2 и 72.0 %. Вместе с тем интенсивность инвазии оставалась на относительно высоком уровне, а в 1989 г. достигала 150 экз. на рыбу. В Печозере в тот же период зараженность щуки этим паразитом была значительно ниже и колебалась в пределах 4.3—27.5 % при интенсивности на несколько порядков ниже, чем в водохранилище.

Таким образом, многолетние наблюдения за динамикой инвазии сига и щуки цестодой *T. crassus* в незарегулированном водоеме Печозере и в созданном Верхнетуломском водохранилище, относящихся к единому бассейну р. Тулома, свидетельствуют о сохранении в водохранилище очага триенофороза, обусловленного изменением и биоценотических связей. Эти изменения произошли главным образом из-за высокого подъема уровня воды в зарегулированной верхней озерно-речной части Туломы. В результате подверглись глубокой депрессии окси菲尔ные компоненты биоценоза. Установлено, что на больших глубинах в водохранилище содержание кислорода составляет лишь 1.1—3.3 мг/л (Уланенков, 1985). Из-за создавшегося резкого дефицита кислорода погибла амфиоподная группа бентоса. Бокоплавы не были отмечены при проведении гидробиологических исследований на водохранилище (Мельянцева, 1985). На отсутствие здесь амфиопод указывают и ранее полученные паразитологические данные (Шульман, 1979). Так, среди паразитов глубокой депрессии подверглись представители рода *Crepidostomum*, а также *Cyathocephalus truncatus* (Pallas) и *Cystidicola farionis*. Эти паразиты были представлены у рыб

Таблица 2

Зараженность щуки *Triaenophorus crassus* в бассейне Туломы по годам  
Infection rate of *Esox lucius* with *Triaenophorus crassus* in the Tuloma basin in different years

Год	Верхнетуломское водохранилище					
	вскрыто рыб	экстенсивность инвазии, %	интенсивность инвазии, экз.		индекс обилия	
1984			лимиты	средняя		
48	95.8 (88.2—99.6)	2	122	22.8	21.4	
80	90.0 (82.4—95.7)	1	63	15.0	13.5	
18	72.2 (49.5—90.1)	1	30	11.2	8.1	
50	72.0 (58.6—83.7)	1	35	14.5	10.5	
51	98.0 (92.2—100.0)	1	150	26.7	26.2	
51	100 (94.2—100.0)	1	125	29.6	29.6	
оз. Печозеро						
вскрыто рыб	экстенсивность инвазии, %	интенсивность инвазии, экз.		индекс обилия		
		лимиты	средняя			
68	10.3 (4.0—18.2)	1	2	1.1	0.12	
23	4.3 (0.0—16.5)	1	1	1	0.04	
47	10.6 (3.4—21.2)	1	1	1	0.1	
47	21.2 (10.7—34.3)	1	4	1.6	0.3	
49	16.3 (7.3—28.1)	1	3	1.2	0.2	
40	27.5 (14.7—42.5)	1	7	2.2	0.6	

Таблица 2 (продолжение)

Год	оз. Печозеро					
	вскрыто рыб	экстенсивность инвазии, %	интенсивность инвазии, экз.		индекс обилия	
1984			лимиты	средняя		
68	10.3 (4.0—18.2)	1	2	1.1	0.12	
23	4.3 (0.0—16.5)	1	1	1	0.04	
47	10.6 (3.4—21.2)	1	1	1	0.1	
47	21.2 (10.7—34.3)	1	4	1.6	0.3	
49	16.3 (7.3—28.1)	1	3	1.2	0.2	
40	27.5 (14.7—42.5)	1	7	2.2	0.6	

в водохранилище единичными экземплярами и исключительно близ устьев рек. Вовсе не были обнаружены скребни *Metechinorhynchus salmonis* (Müller). Что касается нематоды *C. farionis*, то она однажды была обнаружена Шульманом (1979) у сига в водохранилище близ устья р. Гирвас. Однако в течение 1984—1989 гг. *C. farionis* ни разу не была отмечена. Этот факт обращает на себя особое внимание, поскольку данный паразит в качестве промежуточных хозяев использует исключительно амфиопод.

Напротив, 6-летние наблюдения за паразитофауной сига в Печозере показали стабильную и относительно высокую инвазию его нематодой *C. farionis* (табл. 3). Как видно из табл. 3, средние показатели экстенсивности инвазии достигают 71.9 % при индексе обилия 6.5. Такой высокий уровень инвазии сига *C. farionis* в Печозере указывает на значительную долю в его рационе амфиоподной группы бентоса. На питание рыб амфиоподами в Печозере указы-

Таблица 3

Зараженность сига нематодой *Cystidicola farionis* в Печозере по годам  
Infection rate of *Coregonus lavaretus* with *Triaenophorus crassus* larvae in the Tuloma basin in different years

Год	Вскрыто рыб	Экстенсивность инвазии %	Интенсивность инвазии		Индекс обилия
			лимиты	средняя	
1984	121	43.0 (34.4—52.4)	1	74	7.5
1985	42	64.3 (49.1—78.2)	1	13	4.0
1986	53	58.5 (42.9—69.3)	1	36	7.7
1987	79	69.6 (58.0—78.6)	1	84	7.8
1988	64	71.9 (59.0—81.3)	1	110	9.0
1989	106	45.3 (34.4—53.2)	1	23	4.1

вают и такие паразиты, как цестоды *C. truncatus* и скребни *M. salmonis*, *Echinorhynchus borealis*.

На основании вышеизложенного становится очевидным, что в биоценозе верхней части Туломы до ее зарегулирования существовала амфиподная группа бентоса. Исчезновение ее в водохранилище резко изменило эколого-трофические связи сига. Он вынужден был покинуть прежние традиционные места обитания и перейти на питание планктоном, насекомыми и их личинками и другими организмами. Вполне вероятно, что возникший комплекс трофических связей у сига приблизил его к экологической нише щуки. В результате нарушилось ранее существующее здесь экологическое равновесие. Возросла вероятность использования сигом зоопланктона, инфицированного плероцеркоидами *T. crassus*. Щука в свою очередь получила возможность в большей степени использовать в своем питании сига, что привело к высокой зараженности ее *T. crassus*.

Таким образом, создавшаяся в Верхнетуломском водохранилище тесная экологическая связь между копеподной группой зоопланктона, сигом и щукой благоприятствовала резкому увеличению численности *T. crassus*, что и обусловило здесь создание интенсивного очага триенофороза. Как упоминалось выше, особо высокий уровень этого заболевания в водохранилище был зарегистрирован в первой половине 70-х годов. В тот же период в бассейне Туломы триенофороз был отмечен и у проходного атлантического лосося, который был инвазирован плероцеркоидом *T. crassus* до 28 % (Митенев, Шульман, 1980). Напротив, в 80-х годах в водохранилище наблюдается некоторое снижение уровня триенофороза. Такая флюктуация зараженности, по-видимому, обусловлена климатическими особенностями данных периодов. Высокая инвазия рыб *T. crassus* в первом случае связана с предшествующими аномально теплыми 1972—1974 гг. Последующий, более чем 10-летний период характеризуется значительным понижением (по сравнению с 1972—1974 гг.) теплосодержания водоемов в данном регионе (Уланенков, 1985; Курникова и др., 1985), что и отразилось на уменьшении зараженности рыб этим паразитом. Однако и в настоящее время в водохранилище сохраняется сравнительно высокая инвазия сига и щуки *T. crassus* (табл. 1, 2).

В заключение следует сказать, что проведенные исследования показали существенную разницу в зараженности сига и щуки *T. crassus* в разных водоемах бассейна Туломы. В Печозере, где сохраняются естественные условия, а следовательно, и экологическое равновесие в системе паразит—хозяин, *T. crassus* малочислен и зараженность им сига и щуки очень мала. Наоборот, в Верхнетуломском водохранилище образовавшаяся тесная экологическая связь между копеподами, сигом и щукой, вследствие выпадения амфиподной группы бентоса из биоценоза этого водоема, привела к увеличению численности *T. crassus* и в связи с этим к интенсификации очага триенофороза. Изменение зараженности сига этим паразитом в разные годы наблюдений определяется теплосодержанием водоема.

#### Список литературы

- Курникова Т. А., Мельянцева Е. Б., Уланенков В. С., Федорченко Л. Д. Условия обитания рыб Серебрянского водохранилища // Рыбохозяйственные исследования Верхнетуломского и Серебрянского водохранилищ Мурманской области. Мурманск, 1985. С. 32—44.
- Мельянцева Е. Б. Донная фауна Верхнетуломского водохранилища // Рыбохозяйственные исследования Верхнетуломского и Серебрянского водохранилищ Мурманской области. Мурманск, 1985. С. 27—31.
- Митенев В. К. К эколого-географическому анализу фауны паразитов рыб рек Кольского полуострова // Матер. рыбохозяйственных исслед. Северного бассейна. Мурманск, 1974. Вып. 21. С. 134—141.

- Митенев В. К. Паразитофауна рыб реки Пялицы // Биология промысловых рыб внутренних водоемов Северной части европейской территории СССР. Мурманск. 1977. Вып. 32. С. 59—76.
- Митенев В. К. Эколо-географические особенности паразитофауны рыб Кольского полуострова // Болезни и паразиты рыб Ледовитоморской провинции (в пределах СССР). Томск, 1979. С. 119—132.
- Митенев В. К., Шульман Б. С. Влияние гидросооружений и водохранилищ на паразитофауну атлантического лосося (*Salmo salar* L.) // Паразитология. 1980. Т. 14, вып. 2. С. 97—102.
- Митенев В. К., Шульман Б. С., Кузьмин О. Г. Паразитофауна рыб Серебрянского водохранилища // Рыбнохозяйственные исследования Верхнетуломского и Серебрянского водохранилищ Мурманской области. Мурманск, 1985. С. 126—141.
- Ройтман В. А., Лобанов А. Л. Метод оценки численности гемипопуляций паразитов в популяции хозяина // Исследования по морфологии, таксономии и биологии гельминтов птиц. М.; Наука, 1985. С. 102—123.
- Уланенков В. С. О гидрологии и гидрохимии Верхнетуломского водохранилища // Рыбнохозяйственные исследования Верхнетуломского и Серебрянского водохранилищ Мурманской области. Мурманск, 1985. С. 3—10.
- Шульман Б. С. Особенности паразитофауны Верхнетуломского водохранилища (Кольский полуостров) // Болезни и паразиты рыб Ледовитоморской провинции (в пределах СССР). Томск, 1979. С. 29—33.

ПИНРО, Мурманск

Поступила 16.02.1990

---

## THE CAUSES OF FORMATION OF TRIAENOPHORUS NIDUS IN THE VERKHNETULOMSK WATER RESERVOIR

V. K. Mitenev, B. S. Shulman

*Key words:* *Triaenophorus crassus*, nidus, *Triaenophorus* infection, ecological connections

### S U M M A R Y

Observations on the *Triaenophorus crassus* invasion in *Coregonus lavaretus* and *Esox lucius* were carried out in the period of 1984 to 1989 in the Verkhnetulomsk water reservoir and Pechozero waterbody (the Pechora river) which form a common basin. Significant differences were noted in the infection rate of fishes with this parasite in the above waterbodies. In Pechozero, where there are preserved natural conditions and therefore an ecological equilibrium in the host-parasite system, *T. crassus* is not abundant and the infection rate of *C. lavaretus* and *E. lucius* with this parasite is low. In the Verkhnetulomsk water reservoir, due to the dropping out of the amphipod group of benthos from the biocoenosis of the waterbody, there has been formed a close ecological connection between copepods, *C. lavaretus* and *E. lucius* that resulted in the increase of *T. crassus* and gave rise to *Triaenophorus* infection of *C. lavaretus* here.

---